

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-132596

(43)Date of publication of application : 09.05.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/26

G11B 7/24

(21)Application number : 2001-324013

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 22.10.2001

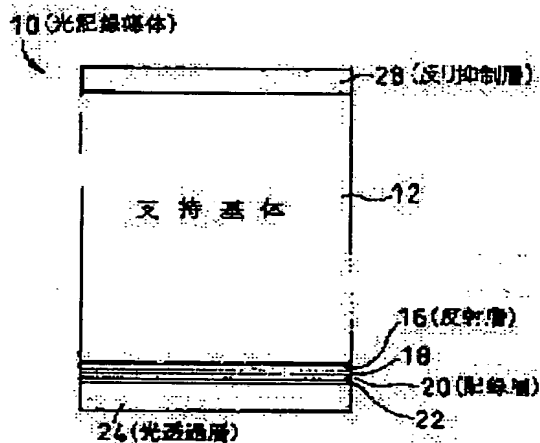
(72)Inventor : USAMI MAMORU
KOMAKI TAKESHI
HIRATA HIDEKI
USHITA TOMOKI
TANAKA TOSHIFUMI

(54) DESIGNING METHOD OF OPTICAL DATA-STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a designing method for restraining the occurrence of curvature caused by the expansion and contraction of a light-permeable layer 24 together with a substrate due to drastic change in temperature in an optical data-storage medium having the comparatively thick light-permeable layer.

SOLUTION: The optical data-storage medium 10 is provided with a reflection film 16, recording layer 20, light-permeable layer 24 comprising acrylic resins of about 100 μm in thickness all of which are on the surface of one side of the substrate 12, and a curvature-restraining layer 28 on the surface of the opposite side of the substrate 12. The change in curvature angle is measured when the data-storage medium is given drastic change of temperature, and, based on the result of the measurement, the thickness of the curvature-restraining layer 28 is adjusted, and the change in curvature angle is set to be within 0.4 by the countervailing between the expansion and contraction of light-permeable layer 24 and the expansion and contraction of the curvature-restraining layer 28.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.10.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-132596

(P2003-132596A)

(43) 公開日 平成15年5月9日(2003.5.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマート(参考)
G 1 1 B 7/26	5 3 1	G 1 1 B 7/26	5 3 1 5 D 0 2 9
7/24	5 0 1	7/24	5 0 1 Z 5 D 1 2 1
	5 3 3		5 3 3 Z
	5 3 5		5 3 5 G
	5 7 1		5 7 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-324013(P2001-324013)

(22) 出願日 平成13年10月22日(2001.10.22)

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋一丁目13番1号

(72) 発明者 宇佐美 守

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(72) 発明者 小巻 社

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティーディーケイ株式会社内

(74) 代理人 100076129

弁理士 松山 圭佑 (外3名)

最終頁に続く

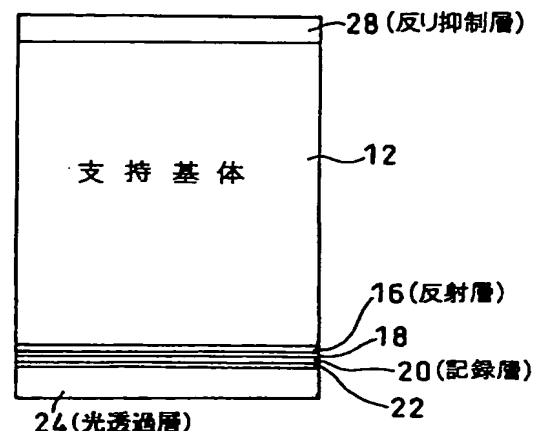
(54) 【発明の名称】 光記録媒体の設計方法

(57) 【要約】

【課題】 支持基体と共に、比較的厚い光透過層を有する光記録媒体における温度の急峻な変化による光透過層の伸縮に基づく反り発生を抑制する設計方法。

【解決手段】 光記録媒体10は、ポリカーボネート製の支持基体12上に、反射膜16、記録層20、厚さ100 μ m程度のアクリル系樹脂からなる光透過層24と、これらと反対側の支持基体12の表面に形成された反り抑制層28とを設けてなり、これに急峻な温度変化を与えたときの反り角変化量を測定し、その結果により反り抑制層28の厚さを調整して、光透過層24の伸縮と反り抑制層28の伸縮との相殺により、反り角変化量が0.4度以内となるように設定する。

10 (光記録媒体)



【特許請求の範囲】

【請求項1】支持基体に形成された情報記録面を被って、少なくとも、厚さが20～150 μ mの光透過層を有する光記録媒体を60℃以上の雰囲気中に60分以上保存した後に、室温環境に取り出して前記光記録媒体の反り量を測定したときに、その変化量が目的の値となるように光記録媒体を設計することを特徴とする光記録媒体の設計方法。

【請求項2】請求項1において、前記室内環境は、温度が23±2℃、相対湿度が50±10%RHであることを特徴とする光記録媒体の設計方法。

【請求項3】請求項1又は2において、前記変化量の目的の値が0.4度以内と設定されたことを特徴とする光記録媒体の設計方法。

【請求項4】請求項1、2又は3において、前記急激な温度変化に対する前記反り量の最大変化量が0.2度/分以下であることを特徴とする光記録媒体の設計方法。

【請求項5】請求項1乃至4のいずれかにおいて、前記反り量の変化量の測定は、室温環境に取り出して、反り量の変化の測定開始から10分間までは、1分間間隔であることを特徴とする光記録媒体の設計方法。

【請求項6】請求項1乃至5のいずれかにおいて、前記支持基体の少なくとも前記情報記録面と反対側の面に、反り抑制層を配置して、光記録媒体の反り量が所定値内となるように設定することを特徴とする光記録媒体の設計方法。

【請求項7】請求項6において、前記反り抑制層は、樹脂層及び印刷層の少なくとも一方であり、前記印刷層は顔料及び染料の一方を含む樹脂層であることを特徴とする光記録媒体の設計方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は光記録媒体の設計方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のCD (Compact Disc) やDVD (Digital Versatile Disc) 等の光記録媒体 (ディスク) は、製造された状態 (初期状態) において、種々特性 (電気特性や機械特性) が決められた規格内となるように製造され、更には長期信頼性の補償のため、高温高湿保存試験などの加速試験後でも種々特性が規格値を満足するように定義されている。この長期信頼性の指標の一つとして、加速試験前後でのディスク全体の反り量が一定値以内であることが要求されている。このような従来のCDやDVD等は、主にポリカーボネートからなる光透過性基板 (光透過層) からなり、反りの主たる原因が、前記ポリカーボネート基板と、記録可能に構成された場合は少なくとも記録層と反射層と保護層、更に再生専用に構成された場合は少なくとも反射層と保護層、更に印刷層を有する場合はそれを含めた伸縮による応力の

バランスのずれによるものであることから、前記長期信頼性を確認する試験として加速試験 (高温高湿や、単に高温や高湿のみによる加速試験) を実施し、十分な管理をしていた。

【0003】一方、例えば特開1996-235638号公報に開示されるように、支持基体上に、記録及び/又は再生可能な状態に記録再生層が設けられ、その上に光透過層を形成して、該光透過層側から記録/再生を行うレーザビームを照射するようにした光ディスク (光記録媒体) が提案されている。

【0004】ここでは、前記光透過層として、接着層を介してポリカーボネート樹脂フィルムを設けた場合や、紫外線硬化や熱硬化などの種々硬化手法を適用したアクリル系樹脂が設けられ、これらの場合、前記応力バランスが崩れることにより反りが発生することを考慮して各種条件を調整していた。更に、応力バランスが崩れる主な原因としては、各層の応力緩和やポリカーボネートやアクリルなどの樹脂が吸湿する事により膨張するためではないかと考えていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者らは、前記光透過層の材質が、前記支持基体の材質と異なり、更に光透過層の厚さが20 μ m以上の場合、前記高温加速試験直後で大きな反り量の変化が発生することを発見した。

【0006】この、高温加速試験直後での大きな反り量の変化とは、高温保存後 (例えば80℃12時間) や低温保存後 (-20℃12時間) に取り出し、室温環境にて反り量を測定した場合に、短時間で急峻に変化するもので、このような短時間での急峻な反りの発生は、例えば、暑い夏の日の外から急に冷房の効いた部屋に光記録媒体を持ち込んだ時や、寒い冬に急に暖かい部屋に光記録媒体を持ち込んだ時に発生する可能性が高く、この場合は、しばらくの間、光記録媒体をドライブに装着したり、使用したりすることができないという問題点が生じる。

【0007】この発明は上記問題点に鑑みてなされたものであって、光記録媒体に、短時間での急峻な温度変化によって応力バランスが崩れて、目的とする反り量の値より大きな反りが発生しないようにする光記録媒体を設計する設計方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明者は、鋭意研究の結果、前記光透過層が一定以上の厚さで、且つ、線膨張率が前記支持基体と異なる場合、高温高湿加速試験での、吸湿で崩れる応力バランスによる反り発生に先立って、温度変化による短時間での急峻な反り発生があることを発見し、この短時間での急峻な反り発生を抑制する設計思想を採用することによって、温度変化が急峻な場合でも、光記録媒体を使用可能にできることを見出し

た。

【0009】即ち、次のような発明によって、上記目的が達成される。

【0010】(1) 支持基体に形成された情報記録面を被って、少なくとも、厚さが20～150 μ mの光透過層を有する光記録媒体を60℃以上の雰囲気中に60分以上保存した後に、室温環境に取り出して前記光記録媒体の反り量を測定したときに、その変化量が目的の値となるように光記録媒体を設計することを特徴とする光記録媒体の設計方法。

【0011】(2) 前記室内環境は、温度が23 \pm 2℃、相対湿度が50 \pm 10%RHであることを特徴とする(1)の光記録媒体の設計方法。

【0012】(3) 前記変化量の目的の値が0.4度以内と設定されたことを特徴とする(1)又は(2)の光記録媒体の設計方法。

【0013】(4) 前記急激な温度変化に対する前記反り量の最大変化量が0.2度/分以下であることを特徴とする(1)、(2)又は(3)の光記録媒体の設計方法。

【0014】(5) 前記反り量の変化量の測定は、室温環境に取り出して、反り量の変化の測定開始から10分間までは、1分間隔であることを特徴とする(1)乃至(4)の光記録媒体の設計方法。

【0015】(6) 前記支持基体の少なくとも前記情報記録面と反対側の面に、反り抑制層を配置して、光記録媒体の反り量が所定値内となるように設定することを特徴とする(1)乃至(5)のいずれかの光記録媒体の設計方法。

【0016】(7) 前記反り抑制層は、樹脂層及び印刷層の少なくとも一方であり、前記印刷層は顔料及び染料の一方を含む樹脂層であることを特徴とする(6)の光記録媒体の設計方法。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態の例について図面を参照して詳細に説明する。

【0018】図1に示されるように、この実施の形態の例に係る設計方法を用いて生産される光記録媒体10は、ポリカーボネートからなる支持基体12上(図1においては下側)に、少なくとも反射膜16、第2誘電体層18、記録層20、第1誘電体層22、光透過層24、がこの順で形成されている。又、支持基体12の、光透過層24等との反対側には、少なくとも反り抑制層28が、この順で形成されている。

【0019】前記支持基体12は、ここでは、ポリカーボネート樹脂の射出成形によって形成され、その厚さが約1.1mmとされている。この上に、スパッタリング法により、前記反射膜16、第2誘電体層18、記録層20、第1誘電体層22がこの順で形成され、前記光透過層24は、アクリル系樹脂をスピンコートしてなるもの

であって、その厚さが100 μ m程度とされている。

【0020】なお、光透過層24はアクリル系樹脂以外のエポキシ系樹脂等でもよく、形成方法もスピンコート法に限らず、様々の塗布方法を採用したり、予めシート状に形成して接着等してもよい。

【0021】従って、従来のCDやDVD等において、この光記録媒体10の光透過層24の位置に相当する樹脂層、即ち反射膜上の保護層の厚さ(5～10 μ m)と比較して、前記光透過層24はかなり厚く形成されている。

【0022】前記反射膜16は、要求される反射率を満たすものであれば限定されず種々の金属材料等が適用可能であるが、ここではAgを主成分としている。第1及び第2誘電体層22、18も種々の材料が適用可能であるが、ここでは一般的なZnS-SiO₂を用いた。また、記録層20は一般的な相変化型の記録層組成であるGeSbTe系とした。

【0023】前記反り抑制層28は、光透過層24と同一の材料(アクリル系樹脂)、且つ、ほぼ等しい厚さで形成したり、線膨張率の違う他の材料を用いて厚みを制御することにより本発明の設計方法に応じて適宜用いる。例えば、光透過層の材料と比較して線膨張率の大きな材料を、光透過層より薄く形成したり、線膨張率の小さな材料を厚く形成するなどの方法があげられる。

【0024】ここでは、前記光透過層24は、前述のようにポリカーボネート樹脂製の支持基体12と一体にアクリル系樹脂により形成されているので、雰囲気急激な温度変化があり且つその変化が大きい場合、それぞれの単位時間における線膨張率の違い等の理由により、反りが発生する。

【0025】この光記録媒体10では、前記支持基体12の、前記光透過層24と反対側の表面(図1において上面)に、光透過層24と同様のアクリル系樹脂からなる反り抑制層28を、最適な厚さで形成し、光透過層24の温度変化による伸縮に基づく光記録媒体10全体の反り量の変化量を、各層が有する応力バランスを取ることにより抑制することができる。

【0026】具体的な反り量の変化量は、初期状態から0.4度以内(詳細後述)の範囲となるようにする。更に具体的には、前記反り量の変化量を高温保存試験で測定する。この試験は、60℃以上の雰囲気中に光記録媒体10を60分以上投入してから、室温環境(気温21～25℃、相対湿度40～60%の雰囲気中)に取り出し、後述のように反り量を測定し、測定開始から最初の0～20分間での、放熱による反り量の変化量を測定するものであり、その結果から前記変化量が、0.4度以内となるように前記反り抑制層28の厚さを調整して、設計する。

【0027】更に好ましくは、急峻な反り抑制のために、前記反り量の変化量が0.2度/分となるようにす

る。

【0028】ここで、前記反り量の変化量の測定は、例えば図2に示されるように、レーザ光源30から、記録媒体10に対してレーザビームを照射し、そのときの反射光を半導体位置検出器（以下PSD）により受光して、反射レーザビームの、該PSD32に対する入射位置により、光記録媒体10の反り量を検出するものである。

【0029】更に詳細には、図2において破線で示されるように、光記録媒体10が反りのない直平面状態のとき、反射レーザビームがPSD32の中央に入射するように設定しておき、光記録媒体10に反り β が生じたとき、反射レーザビームの反射角は $2 \times \beta$ だけ増加し、これがPSD32への反射レーザビームの入射位置のズレとなって検出される。前記あらかじめ設定した基準に対するずれ量を反り量とし、高温雰囲気下に一定時間以上投入し、取り出した直後からの変化量を反り量の変化量とする。

【0030】この実施の形態の例においては、前述のように、支持基体12の、前記光透過層24と反対側にこれと同一材料で反り抑制層28を形成、且つ、高温保存試験の結果から、反り抑制層28の厚さを調整しているので、温度変化によるこれらの層の伸縮が、支持基体12の両側で相殺され、応力バランスが保たれることにより、反りを最適に管理することができる。

【0031】なお、上記実施の形態の例において、反り抑制層28は、光透過層24と同一材料とされているが、本発明はこれに限定されるものでなく、一定時間内の温度変化に対する反り量の変化量が目的の値以内の範囲内とすることができればよく、従って、反り抑制層28の材料をエポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂等から選択してもよい。

【0032】又、反り抑制層28の厚さの調整範囲は、例えば、光透過層24と同一材料で、且つその厚さが光透過層24の50%程度であっても、該光透過層24の反りの半分が相殺されるので、残った反り量の変化が上記範囲内となればよい。又、逆に、反り抑制層28の厚さを、光透過層24の1.5倍程度としてもよい。

【0033】更に、上記実施の形態の例において、光透過層24はアクリル系樹脂から形成されているが、本発明は、短時間での急激な温度変化によって伸縮の激しい材料を用いる場合に一般的に適用されるものであり、アクリル系樹脂に限定されない。アクリル系樹脂の他には、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂等がある。

【0034】更に又、前記反り抑制層28は、光透過層24と同一材料とされているが、この反り抑制層28は光透過性が要求されないので、不透明あるいは半透明の他の材料であってもよい。ここで、前記光透過層24の厚さが100 μm とされているが、本発明は、厚さ20～150 μm の光透過層が設けられている光記録媒体に

適用されるものである。

【0035】前記最小値の20 μm は、これ以下の厚さの場合は、温度変化による伸縮が少なく、反り抑制手段を設ける必要がないからである。又、最大値150 μm は、情報の記録／再生時における光学式ヘッドの対物レンズと前記記録層20との距離及びこの対物レンズと光記録媒体10との間の許容される最小の隙間距離との関係から決定される。

【0036】更に、上記実施の形態の例においては、反り抑制層28は、支持基体12の、光透過層24と反対側の面に均一な厚さで形成されているが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば図3に示されるように、放射方向に長く且つ円周方向には等角度間隔となるパターンで、前記反り抑制層28と同様の材料によって、第2反り抑制層34を形成してもよい。

【0037】なお、本発明は、前記支持基体12の材料として、前記のようなポリカーボネート以外に、ポリオレフィン等を用いる場合にも適用される。

【0038】また、反り抑制層の形成の方法も特に限定されず、スピンコート法やロールコート法、スクリーン印刷法などの種々方法が適用可能であり、スクリーン印刷法を用いて行う印刷層にも反り抑制の効果はある。

【0039】更に又、前記記録層は実施の形態の例に限定されず、記録及び／又は再生可能に構成される単一又は複数の層であればよく、光記録媒体としては記録層の上に光透過層を有するものであればよい。

【0040】従って、反射膜、誘電体層の有無あるいはこれらと記録層、光透過層、支持基体の積層の順番などは実施の形態の例に限定されない。

【0041】

【実施例】図4に、前記図1に示されると同様の光記録媒体を、他の比較例と共に、80℃で12時間のエージングの後に21～25℃、且つ、相対湿度45～55%の環境で、前記図2に示されると同様の測定方法で反り量の変化量を測定し、その変化量を縦軸に、測定開始からの時間を横軸にして表わした。

【0042】図4の符号Aは図1の光記録媒体から反り抑制層を取り除いた比較例、Bは図1の光記録媒体と同様の実施例、Cは図1の光記録媒体の反り抑制層と支持基体との間に防湿効果をもつ層を設けた比較例の測定値である。

【0043】図4のAからも分かるように、測定開始から10分以内に、放熱により光透過層の収縮が生じ、これによって反りが急峻且つ大きく発生することが分かる。又、反り抑制層として光透過層が設けられているBの場合、温度変化による反り量の変化量がAと比較して少ないことが分かる。更に、Cのように防湿効果をもつ層を設ければ吸湿による反り量の変化も小さくできることが分かる。

【0044】図5、6に、図1に示されると同様の光記

録媒体において、光透過層の反対側にこれと同一材料の反り抑制層を設け、且つ、その厚さを変えた場合、及び反り抑制層に代えて印刷層を設けた場合の、図4に示されると同一の条件で反り量の変化量を測定した結果を示す。

【0045】これらの図から、反り抑制層の厚さの調整及び印刷層を設けることにより光記録媒体の反り量の変化量を0.4度以内に管理できることが分る。

【0046】

【発明の効果】本発明は、光記録媒体の設計思想を上記のように構成したので、支持基体と共に、比較的厚い光透過層が設けられている光記録媒体において、急峻な温度変化が発生しても、該温度変化による光透過層の伸縮に基づく応力バランスの崩壊によって発生する反り量の変化量を一定値内に抑制することができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の方法により設計する光記録媒体の層構成を模式的に示す略示断面図

【図2】同光記録媒体の反り量の変化量を測定するための装置を示す略示側面図

10 図

【符号の説明】

10、40…光記録媒体

12…支持基体

16…反射膜

20…記録層

24…光透過層

28…反り抑制層

30…レーザ光源

32…半導体位置検出器（PSD）

34…第2反り抑制層

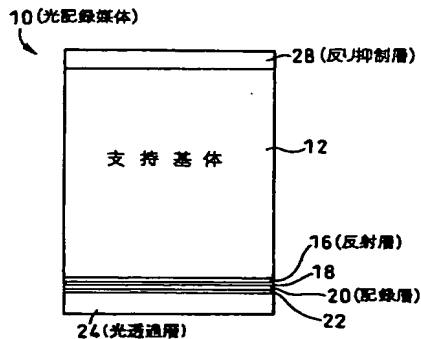
【図3】同光記録媒体の第2例を示す平面図

【図4】本発明方法により設計した光記録媒体及び比較例の光記録媒体における、放熱時の反り量の変化量を示す線図

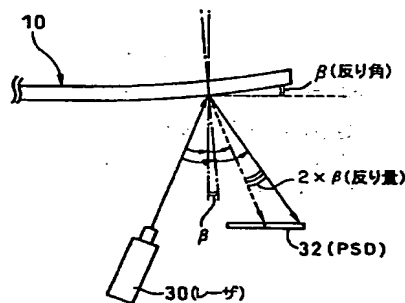
【図5】本発明方法による実施例における反り抑制層の厚さの調整と光記録媒体の反り量の変化量との関係を示す線図

【図6】本発明方法による実施例における反り抑制層として印刷層を設けた実施例での反り量の変化量を示す線図

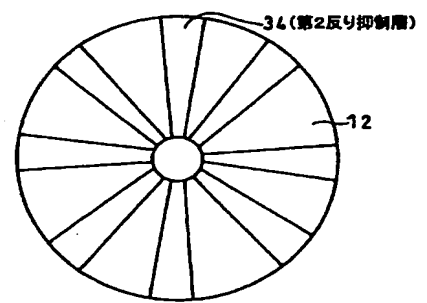
【図1】



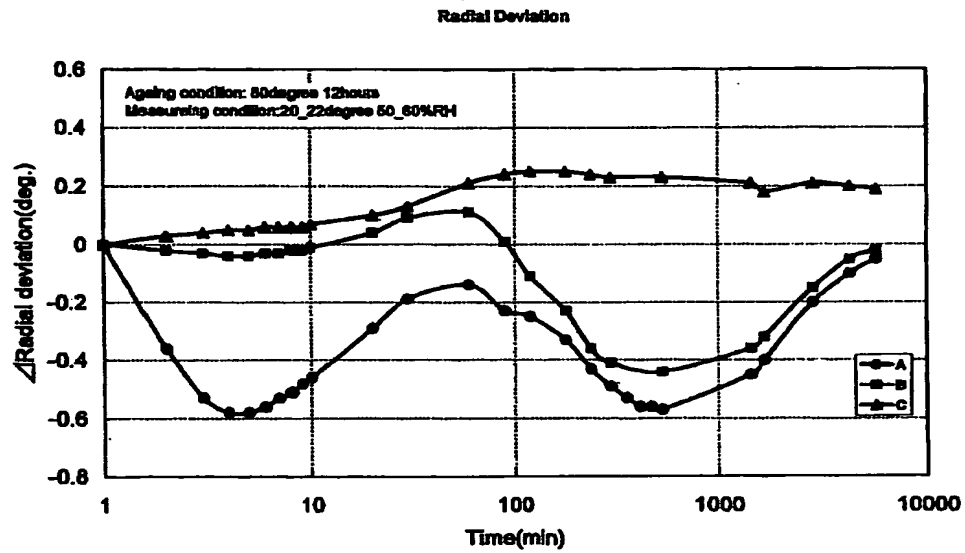
【図2】



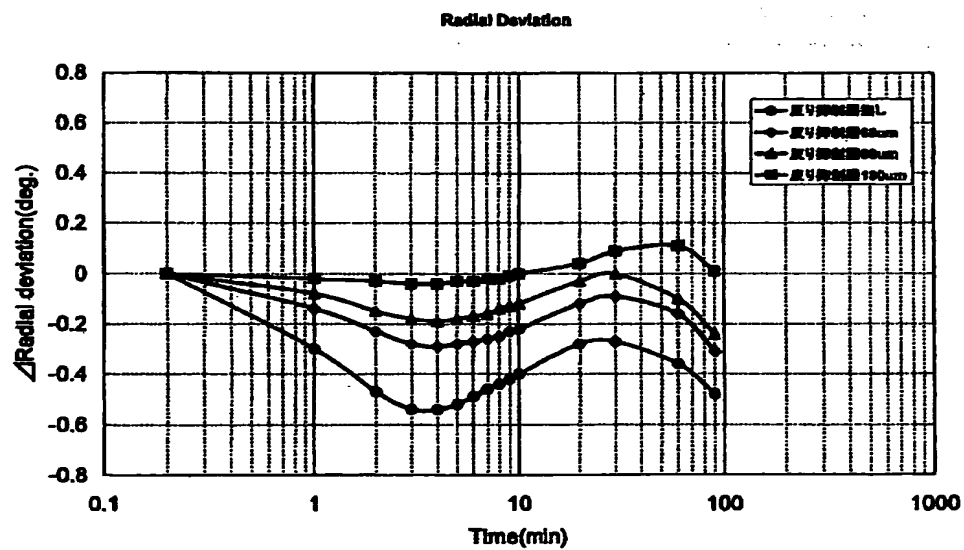
【図3】



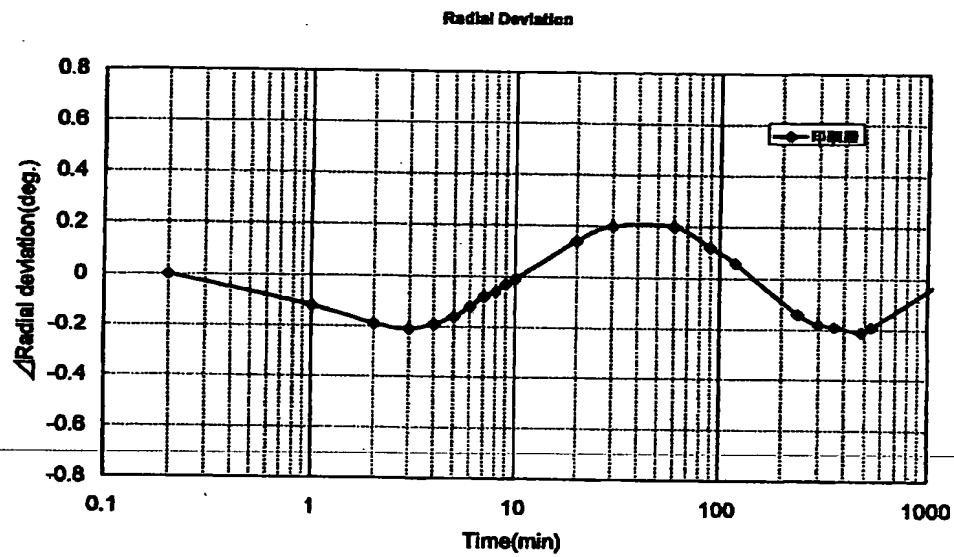
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 平田 秀樹
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー
ディーケー株式会社内
(72)発明者 丑田 智樹
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー
ディーケー株式会社内

(72)発明者 田中 敏文
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 ティー
ディーケー株式会社内
Fターム(参考) 5D029 HA06 LA02 LB01 LB02 LB07
PA02
5D121 AA04 EE21 EE27 HH08 HH17

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.